

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-217735

(43)Date of publication of application : 18.08.1998

(51)Int.Cl.

B60G 17/015

B60G 3/20

B62D 17/00

(21)Application number : 09-018299

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.1997

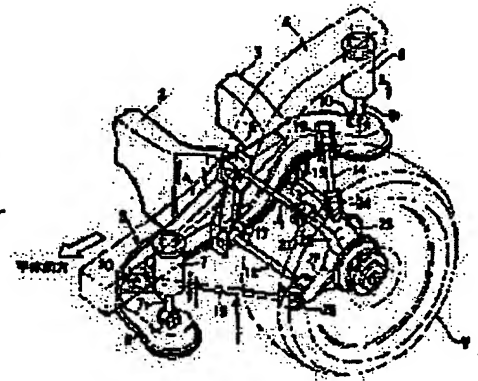
(72)Inventor : ORIMOTO YUKIHIRO

## (54) SUSPENSION FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the undesirable movement of a car body at sudden braking or sudden starting while keeping riding quality.

SOLUTION: This suspension supports a knuckle 26 and a wheel W on a subframe 5, and supports the front end and the rear end of the subframe 5 on a main frame 6 through a front cylinder 7 and a rear cylinder 8 which are placed vertically, respectively. When the front cylinder 7 is contracted and driven, and the rear cylinder 8 is expanded and driven, the subframe 5 tilts to the rear and a locus angle of inclination which is an angle to be made by a moving locus of the center of the wheel W and road surface slope viewed from the side of a car body increases; accordingly, the shock to be input into the wheel W from irregularity on road surface is absorbed, which heightens riding quality. In contrast with this, when the locus angle of inclination is decreased, the undesirable movement of a car body to be caused by inertial force acting in the front and the rear direction of the car body at sudden braking or sudden starting of a car can be prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-217735

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 0 G 17/015

B 6 0 G 17/015

Z

3/20

3/20

B 6 2 D 17/00

B 6 2 D 17/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-18299

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月31日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 織本 幸弘

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

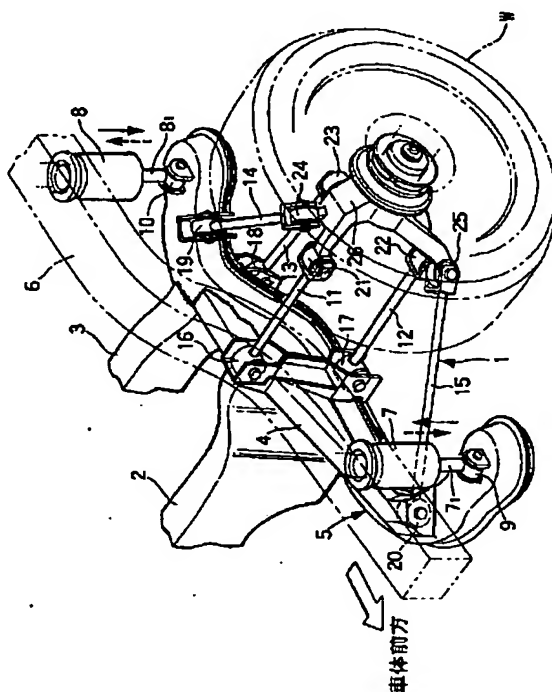
(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 車両用サスペンション

(57) 【要約】

【課題】 乗り心地を確保しながら急制動時や急発進時における車体の好ましくない移動を防止する。

【解決手段】 ナックル26及び車輪Wをサブフレーム5に支持し、このサブフレーム5の前端及び後端をそれぞれ上下方向に配置した前部シリンダ7及び後部シリンダ8を介してメインフレーム6に支持する。前部シリンダ7を収縮駆動して後部シリンダ8を伸長駆動するとサブフレーム5が後方に傾斜し、車体側方から見て車輪Wの中心の移動軌跡が路面法線と成す角度である軌跡傾角が増加するため、路面の凹凸から車輪Wに入力される衝撃を吸収して乗り心地を高めることができる。逆に軌跡傾角を減少させれば、車両の急制動時や急発進時に車体に前後方向に作用する慣性力により発生する車体の好ましくない移動を防止することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪(W)をサスペンションアーム(11~15)を介して車体(6)に上下動自在に支持する車両用サスペンションにおいて、

上下動する車輪(W)の中心(O)の移動軌跡(T)が側面視で路面法線(N)に対して成す軌跡傾角( $\theta$ )を変更するアクチュエータ(7, 8, 34, 39)を備えたことを特徴とする車両用サスペンション。

【請求項2】 サスペンションアーム(11~15)を支持するサブフレーム(5)の前部及び後部をそれぞれ前部アクチュエータ(7)及び後部アクチュエータ

(8)を介して車体(6)に支持し、これら前部アクチュエータ(7)及び後部アクチュエータ(8)でサブフレーム(5)の前部及び後部を上下方向に移動させて軌跡傾角( $\theta$ )を変更することを特徴とする、請求項1に記載の車両用サスペンション。

【請求項3】 車輪(W)から略車体前方に延びるトレーリングアーム(15)の前端と車体(6)とをアクチュエータ(34)を介して接続し、このアクチュエータ(34)でトレーリングアーム(15)の前端を上下方向に移動させて軌跡傾角( $\theta$ )を変更することを特徴とする、請求項1に記載の車両用サスペンション。

【請求項4】 車輪(W)から略車体前方に延びるトレーリングアーム(15)の前端と車体(6)とをアクチュエータ(39)を介して接続し、このアクチュエータ(39)で車輪(W)の上下動に応じてトレーリングアーム(15)の前端を前後方向に移動させて軌跡傾角( $\theta$ )を変更することを特徴とする、請求項1に記載の車両用サスペンション。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車輪をサスペンションアームを介して車体に上下動自在に支持する車両用サスペンションに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図7に示すように、サスペンションアームに支持された車輪Wが路面の凹凸等により上下動するとき、車体側方から見て車輪Wの中心Oの移動軌跡Tが路面法線Nと成す角度は軌跡傾角 $\theta$ として定義される。軌跡傾角 $\theta$ を正值に設定すれば、つまり車輪Wが上方にストロークしたときに路面法線Nに対して後方に変位するように設定すれば、路面の凹凸から車輪Wに入力される衝撃を吸収して乗り心地を高めることができる。また車両が急制動や急発進をすると車体に前後方向の慣性力が作用するが、このとき軌跡傾角 $\theta$ が大きいと前記慣性力によってサスペンションのダンパーユニットが伸縮するため、車体が上下動してアンチダイブ性やアンチリフト性が低下したり、或いは制動に対する応答性が低下したりする場合がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のサスペンションは軌跡傾角 $\theta$ が設計段階で決定された値に固定されているため、軌跡傾角 $\theta$ を大きくして乗り心地を優先する設定と、軌跡傾角 $\theta$ を小さくして制動応答性を優先する設定とを両立させることが困難であった。

【0004】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、乗り心地を確保しながら急制動時や急発進時における車体の好ましくない移動を防止することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された発明では、アクチュエータを作動させて軌跡傾角を増加させれば、路面の凹凸から車輪に入力される衝撃を吸収して乗り心地を高めることができ、またアクチュエータを作動させて軌跡傾角を減少させれば、急制動時や急発進時に作用する慣性力によって発生する車体の好ましくない移動を防止することができる。

【0006】また請求項2に記載された発明では、前部アクチュエータ及び後部アクチュエータを逆方向に作動させてサブフレームを後方に傾ければ軌跡傾角が増加し、サブフレームを前方に傾ければ軌跡傾角が減少する。また両アクチュエータを同方向に作動させればサブフレームが昇降して車高が変化する。サスペンションアームを支持するサブフレーム自体が移動するので、車輪のアライメントに及ぼす影響が抑えられる。

【0007】また請求項3に記載された発明では、アクチュエータを作動させてトレーリングアームの前端を上昇させると、トレーリングアームの後端に支持された車輪が後上方に上昇して前下方に下降するようになって軌跡傾角が増加する。逆にトレーリングアームの前端を下降させると軌跡傾角が減少する。トレーリングアームの前端を上下動させるだけなので構造が簡単である。

【0008】また請求項4に記載された発明では、車輪が上方にストロークする際にアクチュエータを作動させてトレーリングアームの前端を後方に移動させると、トレーリングアームの後端に支持された車輪が後上方に移動して軌跡傾角が増加する。逆にトレーリングアームの前端を前方に移動させると軌跡傾角が減少する。トレーリングアームの前端を前後動させるので、上下動させる場合に比べて車室のスペースに対する影響が少なくて済む。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0010】図1及び図2は本発明の第1実施例を示すもので、図1は左後輪用サスペンションの斜視図、図2は作用の説明図である。

【0011】車両の左右の後輪Wのサスペンション1は車体中心線に対して対称な構造を有しており、図1にはその一方である左後輪Wのサスペンション1が示され

る。同図から明らかなように、車体左右方向に延びる前後のクロスメンバ2, 3の両端部を車体前後方向に延びる左右のサイドメンバ4で接続したサブフレーム5が、車両の左右両側部に前後方向に配置された左右のメインフレーム6に支持される。即ち、サブフレーム5の下面に下向きに設けられた前部シリンダ7及び後部シリンダ8の出力ロッド7<sub>1</sub>, 8<sub>1</sub>が、サブフレーム5のサイドメンバ4の前端部及び後端部にそれぞれゴムブッシュジョイント9, 10を介して接続される。

【0012】従って、左右の前部シリンダ7を収縮駆動し、左右の後部シリンダ8を伸長駆動すると、図2

(B)に示すようにサブフレーム5の前部が上昇して後部が下降することにより、サブフレーム5は後方に傾斜する。図2(B)の状態から左右の前部シリンダ7を伸長駆動し、左右の後部シリンダ8を収縮駆動すると、図2(A)に示すようにサブフレーム5の前部が下降して後部が上昇することにより、サブフレーム5は水平に復帰する。4本のシリンダ7, 8を全て伸長駆動するとサブフレーム5はメインフレーム6に対して下降し、4本のシリンダ7, 8を全て収縮駆動するとサブフレーム5はメインフレーム6に対して上昇する。

【0013】マルチリンク式のサスペンション1は、アッパーアーム11、ロアアーム12、コントロールアーム13、リーディングアーム14及びトレーリングアーム15よりなる5本のサスペンションアームを備える。サブフレーム5のサイドメンバ4の前後方向中央部には、アッパーアーム11及びロアアーム12の基端がそれぞれゴムブッシュジョイント16, 17を介して連結される。サイドメンバ4の後部には、コントロールアーム13及びリーディングアーム14の基端がそれぞれゴムブッシュジョイント18, 19を介して連結される。サイドメンバ4の前部には、トレーリングアーム15の基端がゴムブッシュジョイント20を介して連結される。

【0014】サイドメンバ4から車体左側に延びるアッパーアーム11、ロアアーム12及びコントロールアーム13の先端と、サイドメンバ4から左前方に延びるリーディングアーム14の先端と、サイドメンバ4から左後方に延びるトレーリングアーム15の後端とが、それぞれゴムブッシュジョイント21~25を介してナックル26に連結される。ナックル26の中央部に後輪Wが回転自在に支持される。ナックル26と車体とが図示せぬダンパーユニットを介して接続される。

【0015】而して、図2(B)に示すように、前部シリンダ7を収縮駆動して後部シリンダ8を伸長駆動すれば、メインフレーム6に対してサブフレーム5の前端が上昇して後端が下降することにより軌跡傾角 $\theta$ が増加する。その結果、路面の凹凸等により後輪Wに後ろ向きの衝撃が入力したとき、後輪Wは後上方に移動して前記衝撃を効果的に吸収できるので乗り心地が向上する。また

図2(B)の状態から図2(A)の状態に向けて、前部シリンダ7を伸長駆動して後部シリンダ8を収縮駆動すれば、メインフレーム6に対してサブフレーム5の前端が下降して後端が上昇することにより軌跡傾角 $\theta$ が減少する。その結果、車両の急制動や急加速によって車体に前後方向の慣性力が作用したときに、車体が後輪Wに対して不要な前後動を起こすことが防止される。特に、急制動時に車体と後輪Wとの相対移動を防止して制動の応答性を向上させることができる。尚、軌跡傾角 $\theta$ を変化させることにより、車両のアンチダイブ特性やアトリフト特性も自由に変化させることができる。

【0016】前部シリンダ7及び後部シリンダ8の一方を伸長駆動して他方を収縮駆動した場合、サブフレーム5の略中央部に設けた後輪Wとメインフレーム6との距離が略一定に保たれるので、不要な車高の変化を防止することができる。また前部シリンダ7及び後部シリンダ8の両方を伸長駆動或いは収縮駆動すれば、軌跡傾角 $\theta$ を変化させずに車高を調整することができる。

【0017】このように、サスペンション1を支持するサブフレーム5の全体をメインフレーム6に対して移動させるので、軌跡傾角 $\theta$ や車高を変化させても各サスペンションアーム11~15の相対的な位置関係が変化しないため、車輪Wのアライメントに及ぼす影響を最小限に抑えることができる。

【0018】尚、前部シリンダ7及び後部シリンダ8はドライバーのスイッチ操作により駆動されるが、車両の急制動や急発進を検出するセンサを設け、急発進時や急制動時に軌跡傾角 $\theta$ が減少するように前部シリンダ7及び後部シリンダ8を制御することも可能である。

【0019】次に、図3及び図4に基づいて本発明の第2実施例を説明する。

【0020】図3から明らかなように、第2実施例のサスペンション1はダブルウィッシュボーン式のものであって、後輪Wを回転自在に支持するナックル26は、車体左右方向に延びるアッパーアーム11と、車体左右方向に延びる前後一対のロアアーム12, 12と、車体前後方向に延びるトレーリングアーム15とによって車体に上下動自在に支持される。各サスペンションアーム11, 12, 12, 15の先端とナックル26とはボールジョイント(アッパーアーム11のボールジョイント31のみ図示)により連結される。アッパーアーム11及びロアアーム12, 12の基端はそれぞれゴムブッシュジョイント32; 33, 33によって車体に連結される。上下方向に配置され、その出力ロッド34<sub>1</sub>, 34<sub>1</sub>をメインフレーム6に連結された2個のシリンダ34, 34が、ゴムブッシュジョイント35を介してトレーリングアーム15の先端に連結される。ナックル26の上下動は、ダンパー36及びコイルスプリング37を同軸に配置したダンパーユニット38によって緩衝される。

【0021】図4から明らかなように、ナックル26から車体前方に延びるトレーリングアーム15の前端をシリンダ34、34によって上方に移動させると、ダンパーユニット38を圧縮しながら後輪Wが上方にストロークするとき、ナックル26は上方に移動したトレーリングアーム15の前端を中心とする円弧状の軌跡を描いて後上方に移動するようになり、軌跡傾角 $\theta$ が増加して乗り心地が向上する。逆に、トレーリングアーム15の前端をシリンダ34、34によって下方に移動させると、軌跡傾角 $\theta$ が減少して急制動時や急発進時の車体の不要な移動が規制される。

【0022】トレーリングアーム15の前端を上下動させると各サスペンションアーム11、12、12、14の位置関係に僅かな振れが発生するが、その振れはボールジョイント31及びゴムブッシュジョイント32、33、33、34によって吸収される。この第2実施例によれば、簡単に軽量の構造で軌跡傾角 $\theta$ を変更することができる。

【0023】次に、図5及び図6に基づいて本発明の第3実施例を説明する。

【0024】図5から明らかなように、第3実施例のサスペンション1の本体部は、第2実施例のものと実質的に同一の構造であるが、トレーリングアーム15の前端をメインフレーム6に接続するシリンダ39が車体前後方向に配置されている点で異なっている。そしてこのシリンダ39は、ダンパーユニット38に設けられたストロークセンサ40からの信号が入力される電子制御ユニット41によって制御される。

【0025】即ち、図6に示すようにストロークセンサ40が後輪Wrの上方へのストロークを検出すると、そのストロークに応じてシリンダ39を伸長駆動し、後輪Wrの下方へのストロークを検出すると、そのストロークに応じてシリンダ39を収縮駆動することにより、軌跡傾角 $\theta$ を増加させることができる。この第3実施例によれば、後輪Wrのストロークとシリンダ39の伸縮量との関係を適宜設定することにより、軌跡傾角 $\theta$ を目的に応じてきめ細かく制御することができる。しかもトレーリングアーム15の前端を前後方向に移動させるので、上下方向に移動させる場合に比べて車室のスペースに対する影響が少なくて済む。

【0026】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0027】例えば、アクチュエータはシリンダに限定されず、モータにより駆動されるボールネジ機構を採用することも可能である。

【0028】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明によれば、上下動する車輪の中心の移動軌跡が側面視で路面法線に対して成す軌跡傾角を変更するアクチュエー

タを備えたことにより、アクチュエータで軌跡傾角を増加させて乗り心地を高める設定と、アクチュエータで軌跡傾角を減少させて急制動時や急発進時における車体の不要な移動を防止する設定とを任意に切り換えることができる。

【0029】また請求項2に記載された発明によれば、サスペンションアームを支持するサブフレームの前部及び後部をそれぞれ前部アクチュエータ及び後部アクチュエータを介して車体に支持し、これら前部アクチュエータ及び後部アクチュエータでサブフレームの前部及び後部を上下方向に移動させて軌跡傾角を変更するので、車輪のアライメントの変化を最小限に抑えながら軌跡傾角を変化させることができ、また前部アクチュエータ及び後部アクチュエータを同方向に作動させれば軌跡傾角を一定に保ったまま車高を変化させることができる。

【0030】また請求項3に記載された発明によれば、車輪から略車体前方に延びるトレーリングアームの前端と車体とをアクチュエータを介して接続し、このアクチュエータでトレーリングアームの前端を前後方向に移動させて軌跡傾角を変更するので、簡単に軽量の構造で軌跡傾角を変更することができる。

【0031】また請求項4に記載された発明によれば、車輪から略車体前方に延びるトレーリングアームの前端と車体とをアクチュエータを介して接続し、このアクチュエータで車輪の上下動に応じてトレーリングアームの前端を前後方向に移動させて軌跡傾角を変更するので、軌跡傾角のきめ細かい制御が可能となる。しかもトレーリングアームの前端を前後方向に移動させるので、上下方向に移動させる場合に比べて車室のスペースに対する影響が少なくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】左後輪用サスペンションの斜視図

【図2】作用の説明図

【図3】第2実施例に係る左後輪用サスペンションの斜視図

【図4】作用説明図

【図5】第3実施例に係る左後輪用サスペンションの斜視図

【図6】作用説明図

【図7】軌跡傾角の説明図

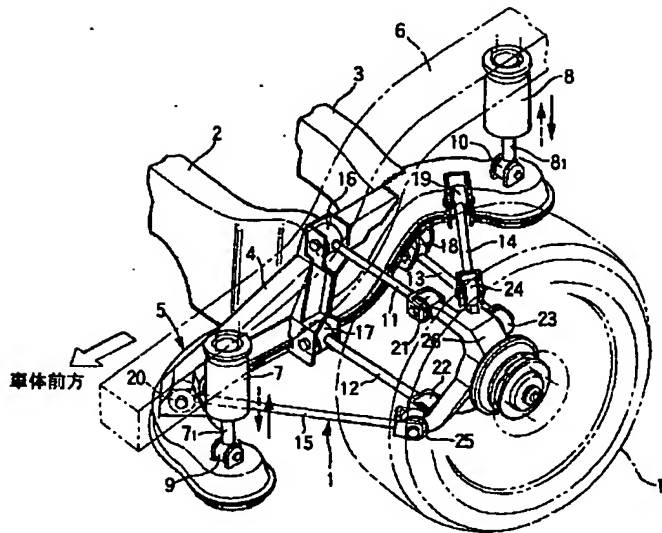
【符号の説明】

5	サブフレーム
6	メインフレーム（車体）
7	前部シリンダ（アクチュエータ）
8	後部シリンダ（アクチュエータ）
11	アッパーアーム（サスペンションアーム）
12	ロアアーム（サスペンションアーム）
13	コントロールアーム（サスペンションアーム）
14	リーディングアーム（サスペンションアーム）

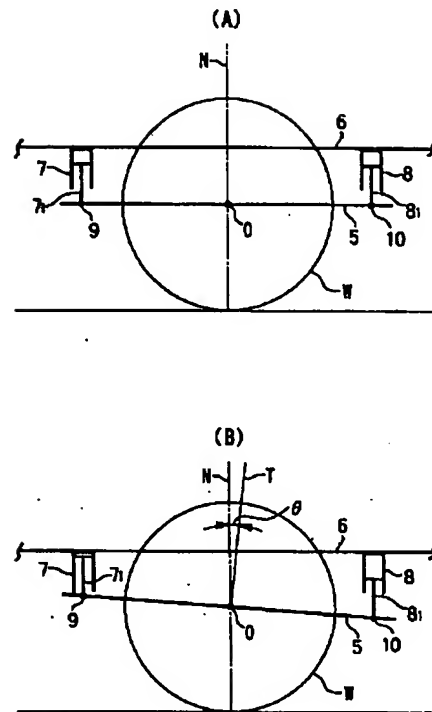
- Δ) トレーリングアーム (サスペンションアーム)  
 Δ) シリンダ (アクチュエータ)  
 39 シリンダ (アクチュエータ)

- N 路面法線  
 O 中心  
 T 移動軌跡  
 W 後輪 (車輪)  
 $\theta$  軌跡傾角

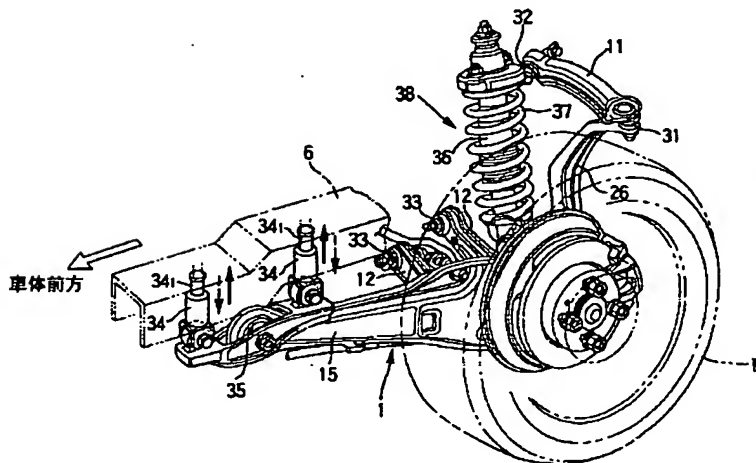
【図1】



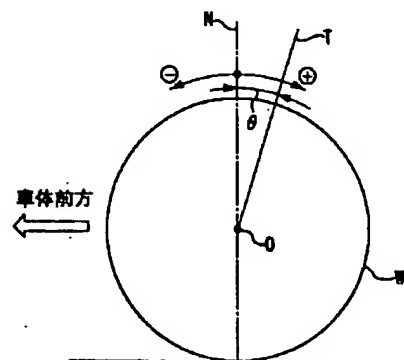
【図2】



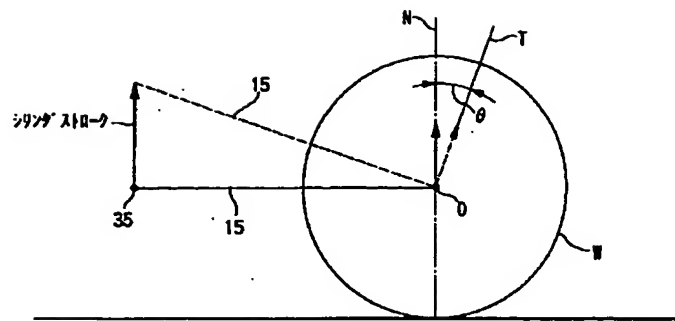
【図3】



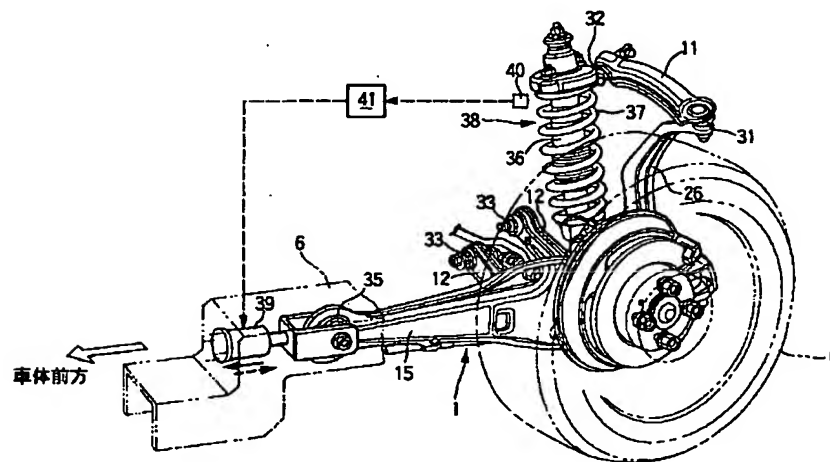
【図7】



【図4】



【図5】



【図6】

